

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053731

International filing date: 30 December 2004 (30.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 001 844.8
Filing date: 02 January 2004 (02.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 March 2005 (14.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

18.02.2005



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 001 844.8

Anmeldetag: 02. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung eines Polrads sowie
Klauenpolläufer mit Polrädern

IPC: H 02 K 15/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. Februar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

Verfahren zur Herstellung eines Polrads sowie Klauenpolläufer mit Polrädern

Beschreibung

Gemäß einem Verfahren zur Herstellung eines Polrades 10 für einen Klauenpolläufer einer elektrischen Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, ist zunächst vorgesehen, einen im wesentlichen ebenen Polradstern 13 aus einer Platte auszuformen, beispielsweise durch Ausstanzen. Dieser Polradstern 13 weist einen zentralen Plattenbereich 16 auf, von dem sich nach radial außen fingerartige Fortsätze 19 erstrecken, s. a. Figur 1.

In einem folgenden Schritt werden die Fortsätze 19 derart kalt umgeformt, dass sich diese vom zentralen Plattenbereich 16 im wesentlichen in eine Richtung a erstrecken und kreisförmig um den Umfang des Plattenbereichs 16 angeordnet sind, Figur 2. Dabei wechseln sich Fortsätze 19 und Zwischenräume 22 am Umfang des Plattenbereichs ab.

Ein jeder Fortsatz 19 hat eine nach radial außen gerichtete Oberfläche 25, die durch sich in etwa axial erstreckende Kanten 27 begrenzt ist, Figur 3.

In einem weiteren Schritt werden diese sich in etwa axial erstreckenden Kanten 27 derart kalt umgeformt, dass die nach außen gerichtete Oberfläche 25 des Fortsatzes 19 mit unterschiedlichen Neigungswinkeln α und β zu den benachbarten Zwischenräumen 22 hin abfällt. Es ist dabei vorgesehen, dass Fasen 30 und 32 unmittelbar der nach radial außen gerichteten zylindermantelförmigen Oberfläche 25 benachbart sind, s.a. Figur 4. Figur 4 ist ein Schnitt durch einen Fortsatz.

An die nach außen zu einem ersten Zwischenraum 22 gerichtete Oberfläche 25 des Fortsatzes 19 wird eine erste Fase 30 unmittelbar angeformt. An die zu einem zweiten Zwischenraum 22 gerichtete Oberfläche 25 des Fortsatzes 19 wird eine zweite Fase 32 unmittelbar angeformt, wobei die Fasen 30 und 32 mit unterschiedlichen Winkeln α und β zu den benachbarten Zwischenräumen 22 hin abfallen. Die erste Fase 30 ist gegen die vorgesehene Drehrichtung r, die zweite Fase 32 in Drehrichtung des Klauenpolläufers orientiert. Die zweite Fase 32 hat einen größeren Neigungswinkel β als die erste Fase 30.

Darüber hinaus wird an den Fortsatz 19 eine Wurzelfase 34 angeformt, wobei die Wurzelfase 34 zwischen einer zweiten Fase 32 und einem Plattenbereich 16 angeordnet wird. Die Wurzelfase 34 ist ebenfalls in Drehrichtung r orientiert, s.a. Figur 5. Die Wurzelfase 34 hat einen größeren Neigungswinkel γ als die zweite Fase 32.

Die Wurzelfase 34 ist – bezogen auf eine radiale Ansicht – teilweise auf einer Polwurzel 40 und teilweise auf dem Fortsatz 19 angeformt, s. a. Figur 6. Die Wurzelfase 34 ist eine Ebene, die parallel zu einer Drehachse ist. Die Wurzelfase 34 bildet durch die Kombination mit der zweiten, weniger stark geneigten zweiten Fase 32 eine Kerbe 42, s. a. Figur 7.

Es ist vorgesehen, unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Polrades einen Klauenpolläufer für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Drehstromgenerator zu gestalten. Dazu sind zwei aus Fortsätzen 19 gebildete Klauenpole 50 tragende Polräder 10 vorgesehen, wobei sich die aus Fortsätzen 19 hergestellten bzw. gebildeten Klauenpole 50 der zwei Polräder 10 an einem Umfang des Klauenpolläufers abwechseln. Zwischen den Klauenpolen 50 sind Zwischenräume 22 angeordnet, wobei ein jeder Klauenpol 50 eine nach radial außen gerichtete zylindermantelförmige Oberfläche 25 hat, von der ausgehend sich eine erste kalt umgeformte Fase 30 in eine erste Umfangsrichtung erstreckt und sich eine zweite kalt umgeformte Fase 32 in eine zweite Umfangsrichtung erstreckt. Die erste und die zweite Fase 30 und 32 haben unterschiedliche Neigungswinkel α und β . Die erste Umfangsrichtung ist gegen die vorgesehene Drehrichtung r , die zweite Umfangsrichtung ist in der vorgesehenen Drehrichtung r orientiert. Der Neigungswinkel β der zweiten Fase 32 ist größer als der Neigungswinkel α der ersten Fase 30. Die erste und zweite Fase 30 und 32 gehen jeweils unmittelbar von der zylindermantelförmigen Oberfläche 25 aus. Der Neigungswinkel ist der Winkel, der die Abweichung der Lage der Fase 30 bzw. 32 von der Lage einer Tangente T an die zylindermantelförmige Oberfläche 25 angibt.

Eine schmalere Fase der ersten und zweiten Fase 30 bzw. 32 ist zwischen 3,5 und 4,5 mm breit.

Eine schmalere Fase der ersten und zweiten Fase 30 bzw. 32 weist einen Neigungswinkel zwischen 15° und 19° auf.

Eine Wurzelfase 34 ist an einen Klauenpol 50 geformt, wobei die Wurzelfase 34 zwischen einer zweiten Fase 32 und einem Plattenbereich 16 angeordnet ist.

Die Wurzelfase 34 hat einen größeren Neigungswinkel γ als die zweite Fase 32.

Die Wurzelfase 34 hat bevorzugt einen Neigungswinkel γ zwischen 15° und 20° und eine Länge zwischen 4 mm und 6 mm sowie eine Breite zwischen 4 mm und 6 mm.

Die Wurzelfase 34 kann – bezogen auf eine radiale Ansicht - teilweise auf einer Polwurzel 40 und teilweise auf dem Fortsatz 19 angeordnet sein.

Die Wurzelfase ist vorzugsweise eine Ebene, die parallel zu einer Drehachse des Klauenpolläufers ist.

Es vorgesehen, dass der in einen Drehstromgenerator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, eingebaute bzw. verwendete Klauenpolläufer mit seinen Wurzelfasen 34 unter das Ständereisen ragt. Die Wurzelfase 34 soll dabei mindestens 1 mm unter das Ständereisen ragen.

Die schmalere Fasen der ersten und zweiten Fasen sind in Drehrichtung r orientierte Fasen.

Die Gestaltung der Wurzelfasen 34 ist unabhängig von den ersten und zweiten Fasen, so dass auf die ersten und zweiten Fasen 30 und 32 verzichtet werden kann, wobei der geräuschreduzierende Effekt dann verringert ist.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Polrades für einen Klauenpolläufer einer elektrischen Maschine, insbesondere Drehstromgenerator,
 - wobei zunächst ein im wesentlichen ebener Polradstern aus einer Platte ausgeformt wird,
 - wobei der Polradstern einen zentralen Plattenbereich aufweist, von dem sich nach radial außen fingerartige Fortsätze erstrecken,
 - wobei in einem folgenden Schritt die Fortsätze derart kalt umgeformt werden, dass sich diese vom zentralen Plattenbereich im wesentlichen in eine Richtung erstrecken und kreisförmig um den Umfang des Plattenbereichs angeordnet sind,
 - wobei sich Fortsätze und Zwischenräume am Umfang des Plattenbereichs abwechseln,
 - wobei ein Fortsatz eine nach radial außen gerichtete Oberfläche hat, die durch sich in etwa axial erstreckende Kanten begrenzt ist,
 - und in einem weiteren Schritt diese sich in etwa axial erstreckenden Kanten derart kalt umgeformt werden, dass die nach außen gerichtete Oberfläche des Fortsatzes mit unterschiedlichen Neigungswinkeln zu den benachbarten Zwischenräumen hin abfällt. (Fasen sind unmittelbar der nach radial außen gerichteten zylindermantelförmigen Oberfläche benachbart)
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an die nach außen gerichtete Oberfläche des Fortsatzes zu einem ersten Zwischenraum eine erste Fase angeformt wird und zu einem zweiten Zwischenraum eine zweite Fase angeformt wird, wobei die Fasen mit unterschiedlichen Winkeln zu den benachbarten Zwischenräumen hin abfallen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wurzelfase an einen Fortsatz geformt wird, wobei die Wurzelfase zwischen einer zweiten Fase und einem Plattenbereich angeordnet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase mit einem größeren Neigungswinkel als die zweite Fase hergestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase – bezogen auf eine radiale Ansicht – teilweise auf einer Polwurzel und teilweise auf dem Fortsatz angeformt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase eine Ebene ist, die parallel zu einer Drehachse ist.
7. Klauenpolläufer für eine elektrische Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, mit zwei Polrädern, die Klauenpole tragen, wobei sich an einem Umfang des Klauenpolläufers Klauenpole der Polräder abwechseln und zwischen den Klauenpolen Zwischenräume angeordnet sind, wobei ein Klauenpol eine nach radial außen gerichtete zylindermantelförmige Oberfläche hat, von der ausgehend sich eine erste kalt umgeformte Fase in eine erste Umfangsrichtung erstreckt und sich eine zweite kalt umgeformte Fase in eine zweite Umfangsrichtung erstreckt, wobei die erste und die zweite Fase unterschiedliche Neigungswinkel haben.
8. Klauenpolläufer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine schmalere Fase der ersten und zweiten Fase zwischen 3,5 und 4,5 mm breit ist.
9. Klauenpolläufer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine schmalere Fase der ersten und zweiten Fase einen Neigungswinkel zwischen 15° und 19° aufweist.
10. Klauenpolläufer nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wurzelfase an einen Klauenpol geformt ist, wobei die Wurzelfase zwischen einer zweiten Fase und einem Plattenbereich angeordnet ist.
11. Klauenpolläufer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase einen größeren Neigungswinkel als die zweite Fase hat.
12. Klauenpolläufer nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase einen Neigungswinkel zwischen 15° und 20° und eine Länge zwischen 4 und 6 mm sowie eine Breite zwischen 4 mm und 6 mm hat.
13. Klauenpolläufer nach Anspruch 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase – bezogen auf eine radiale Ansicht - teilweise auf einer Polwurzel und teilweise auf dem Fortsatz angeordnet ist.
14. Klauenpolläufer nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase eine Ebene ist, die parallel zu einer Drehachse ist.

15. Drehstromgenerator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Klauenpolläufer nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase unter das Ständereisen ragt.
16. Drehstromgenerator nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wurzelfase mindestens 1 mm unter das Ständereisen ragt.
17. Drehstromgenerator nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die schmalere Fase eine Fase in Drehrichtung ist.

Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Polrades für einen Klauenpolläufer einer elektrischen Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, vorgeschlagen, wobei zunächst ein im wesentlichen ebener Polradstern aus einer Platte ausgeformt wird, wobei der Polradstern einen zentralen Plattenbereich aufweist, von dem sich nach radial außen fingerartige Fortsätze erstrecken, wobei in einem folgenden Schritt die Fortsätze derart kalt umgeformt werden, dass sich diese vom zentralen Plattenbereich im wesentlichen in eine Richtung erstrecken und kreisförmig um den Umfang des Plattenbereichs angeordnet sind, wobei sich Fortsätze und Zwischenräume am Umfang des Plattenbereichs abwechseln, wobei ein Fortsatz eine nach radial außen gerichtete Oberfläche hat, die durch sich in etwa axial erstreckende Kanten begrenzt ist und in einem weiteren Schritt diese sich in etwa axial erstreckenden Kanten derart kalt umgeformt werden, dass die nach außen gerichtete Oberfläche des Fortsatzes mit unterschiedlichen Neigungswinkeln zu den benachbarten Zwischenräumen hin abfällt.

Es wird weiterhin vorgeschlagen einen Klauenpolläufer für eine elektrische Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, mit zwei Polrädern zu gestalten, die Klauenpole tragen, wobei sich an einem Umfang des Klauenpolläufers Klauenpole der Polräder abwechseln und zwischen den Klauenpolen Zwischenräume angeordnet sind, wobei ein Klauenpol eine nach radial außen gerichtete zylindermantelförmige Oberfläche hat, von der ausgehend sich eine erste kalt umgeformte Fase in eine erste Umfangsrichtung erstreckt und sich eine zweite kalt umgeformte Fase in eine zweite Umfangsrichtung erstreckt, wobei die erste und die zweite Fase unterschiedliche Neigungswinkel haben.



